

Modelagem ambiental: Simulação de 30 anos do desmatamento no município de Brasnorte – MT

Marcelo Alvares Tenenwurcel¹

Adriana Monteiro da Costa²

Douglas Felipe Lucas³

Lucas Antônio Brasil Gonçalves Lacerda⁴

Recursos Naturais

Resumo

A Floresta Amazônica é um complexo ambiental de grande importância, não apenas nacional, mas em escala global. Este bioma é responsável por fornecer diversos serviços ecossistêmicos, sendo fundamental preservá-lo. Neste contexto, o trabalho pretende analisar a dinâmica do desmatamento no município de Brasnorte - MT, que é integrante da Amazônia brasileira. Para isso foi aplicado um modelo de mudança do uso e cobertura da terra, tendo como foco a evolução do desmatamento neste município, indo de 2004 até 2034 (30 anos). Conclui-se que o modelo possui um ajuste aceitável para modelar a evolução do desmatamento na área de estudo e as variáveis utilizadas explicam bem o processo de transição de florestas para pastos. Desta forma, percebe-se que o desmatamento tem maiores chances de ocorrer principalmente em áreas próximas a pastagens e a estradas e com distância acima de 1,5 Km de áreas preservadas.

Palavras-chave: Amazônia, desmatamento, modelagem ambiental, uso e cobertura da terra.

¹Mestrando no programa de pós-graduação de Modelagem de Sistemas Ambientais. UFMG – Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências, IGC, m-alvares@hotmail.com.

²Professora Dra. Geografia- UFMG, Instituto de Geociências, IGC, dricsmonteiroc@gmail.com.

³Mestrando no programa de pós-graduação de Modelagem de Sistemas Ambientais. UFMG – Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências, IGC, douglasflucas@gmail.com.

⁴Mestrando no programa de pós-graduação de Modelagem de Sistemas Ambientais. UFMG – Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências, IGC, lucas.abgl@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Uma das principais causas do desmatamento é a pecuária. A conversão de extensas áreas de vegetação natural para pastagens pode levar a degradação de ecossistemas terrestres e aquáticos e sua biodiversidade, podendo provocar a morte de indivíduos de várias espécies, redução de hábitat, intensificação dos processos erosivos, assoreamento, aumento da evapotranspiração potencial e emissão de gases do efeito estufa e comprometimento a qualidade da água (RIVERO et. al., 2011).

No Brasil, destaca-se a expansão da pecuária na Amazônia, bioma conhecido pela sua rica biodiversidade e serviços ecossistêmicos relevantes relacionados ao regime climático global. Em 2013 a pecuária brasileira ocupava aproximadamente 220 milhões de hectares, dos quais 70 milhões localizavam-se somente nos estados da Amazônia (BARBOSA et.al., 2015).

O estudo das mudanças de uso e cobertura do solo (*Land Use and Land Cover Change – LUCC*) é responsável pela detecção de uma série de aspectos da mudança ambiental global e suas forças dirigentes e tem, por isso, recebido crescente atenção dos cientistas e tomadores de decisão. Nas últimas duas décadas, o foco da investigação tem se direcionado para a modelagem de sistemas, através da previsão de mudanças e da exploração de possíveis cenários futuros (MAS et.al., 2014).

Neste contexto o objetivo deste trabalho é simular e analisar a dinâmica das mudanças de uso e cobertura do solo, especialmente a expansão da pecuária e sua projeção futura até o ano de 2034, no município de Brasnorte/MT, através do software de modelagem DINAMICA EGO. Portanto, a análise das mudanças de uso e cobertura do solo do município, especialmente a conversão de áreas naturais em pastagens, contribuiria para elucidação dos processos indutores do desmatamento em áreas consolidadas da Amazônia.

METODOLOGIA

O município de Brasnorte está localizado na região noroeste do Estado de Mato Grosso, na região da Amazônia Legal e tem como municípios limítrofes Castanheira, Juara, Nova Maringá, Campo Novo do Parecis, Sapezal e Juína. O município possui área territorial de aproximadamente 16.761 km² e tem como principal via de acesso local, a rodovia estadual MT-170 que possui ligação com a MT-220.

Para realizar a modelagem dos dados foram utilizados os softwares livres QuantumGIS (QGIS) versão 3.4 e DINAMICA EGO versão 4.0. O último utiliza o método bayesiano para estimar os pesos de evidência das variáveis explicativas e realizar o cálculo que gera os mapas de probabilidade de mudança ou mapa do potencial espacial de mudanças (BONHAM-CARTER, 1994).

Primeiramente foi feita a seleção das imagens de satélite de uso e ocupação da terra do projeto TerraClass, dos anos de 2004, 2010 e 2014 para calibração e validação do modelo. Em seguida foi realizada a separação em classes de uso e cobertura das imagens selecionadas e a criação da matriz de transição entre 2004 e 2010. Em decorrência foi necessário selecionar um conjunto de variáveis independentes para explicar o desmatamento, com foque na transição observada na matriz. Para calibrar o modelo foram utilizadas as imagens de 2004 e 2010 e a partir destas foi realizado o cálculo dos pesos de evidências para as variáveis e verificar a correlação entre as variáveis explicativas escolhidas. Depois de calibrar houve a realização da simulação de evolução do desmatamento a partir de 2010 até 2014, com finalidade de testar o modelo. Depois foi verificada a similaridade (validação) entre o mapa preditivo de 2014 e observado de 2014 e por ultimo foi realizada a simulação do desmatamento ate 2034.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis selecionadas para tentar explicar o desmatamento na região estudada foram: áreas de intensificação a pecuária, hidrografia, estradas vegetação, áreas protegidas, presença de frigoríficos e atração urbana. Outra variável, distância para áreas de pastagens também foi utilizada. Para todas as variáveis, exceto a vegetação, por ser uma variável categórica, foi realizado o cálculo de distancia em relação ao desmatamento.

Os mapas de probabilidade de ocorrência do desmatamento para os anos de 2010 e 2014 demonstram que as áreas que possuem maior probabilidade de ocorrer desmatamento ou transição de floresta para pasto ocorrem nas bordas das áreas de pastagens como ilustrado pela figura 1, o que corrobora o fato de que o desmatamento para pastagens são mais prováveis de ocorrer em áreas já previamente ocupadas por outras pastagens. É mais provável observar um fenômeno de expansão das áreas de pasto

do que ocorrer a abertura de novas fronteiras isoladas. Além disso, a medida que o desmatamento avança, observa-se diminuição das áreas com altas probabilidades de ocorrência de supressão vegetal.

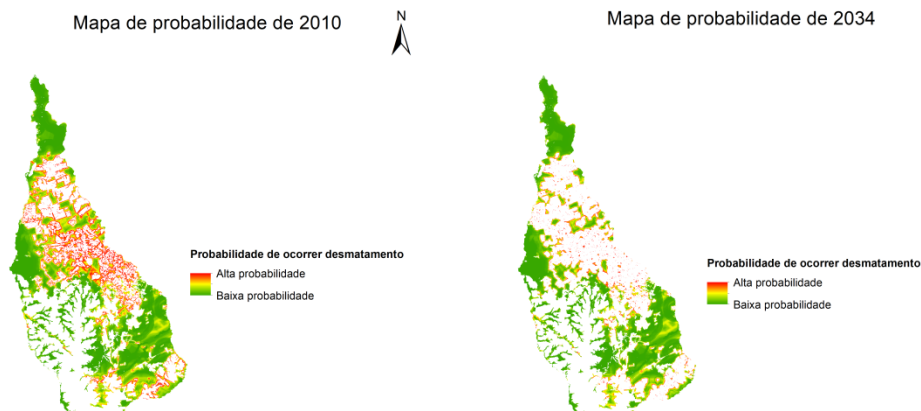


Figura 1 - Mapas de probabilidade dos anos de 2010 e 2034.

A validação do modelo foi feita a partir de uma função de decaimento exponencial, que de acordo com Constanza (1989), realiza uma comparação entre mapas em tamanhos de janelas crescentes. Neste contexto, a similaridade foi verificada até uma janela de 11x11. É válido acrescentar que o trabalho considera como um bom resultado de validação por similaridade o valor utilizado por Delaneze (et al. 2014) igual ou acima de 0,5.

Os valores de similaridade do modelo foram prejudicados, pois nas imagens coletadas para a área de estudo do projeto TerraClass (2014), havia a presença de uma vasta área que não foi categorizada de forma clara, não deixando claro qual tipo de uso e cobertura era empregado. Desta forma, a classe outros, que aparece em proporção considerável na área de estudo prejudicou a precisão do modelo.

Foi possível identificar que com uma janela de 11x11 a mínima similaridade foi de 0,14 e a máxima similaridade foi de 0,70. Além disso, para verificar o quanto as variáveis utilizadas pelo modelo explicam a ocorrência de desmatamento de florestas para áreas de pastagem foi realizado um modelo nulo, sem as variáveis explicativas.

A validação por similaridade foi testada para o modelo nulo que retornou um valor

de similaridade muito baixo, mesmo com uma janela de 11x11, que obteve um valor de 0.0909 de similaridade mínima e de 0.3603 de similaridade máxima. Ao comparar os dois modelos foi possível perceber que sem as variáveis o modelo perdeu grande parte de seu poder explicativo, pois para uma janela de 11x11, as variáveis utilizadas explicaram aproximadamente 34% da ocorrência de desmatamento na região estudada.

Depois de encontrar um resultado aceitável de validação o modelo foi utilizado para estimar a evolução do desmatamento para trinta anos, resultando em 30 mapas de 2004 a 2034. Na Figura 2 pode ser visto a evolução do desmatamento no espaço temporal de 2004 a 2034 e a Tabela 1 apresenta a diminuição de floresta, de um total inicial de 873.976 hectares.

Tabela 1 - Redução de florestas a cada 5 anos (Ha)

Ano	Desmatamento (Ha)
2004 - 2009	49.188
2009 - 2014	14.720
2014 - 2020	51.127
2020 - 2025	40.927
2025 - 2030	34.428
2030 - 2034	26.895

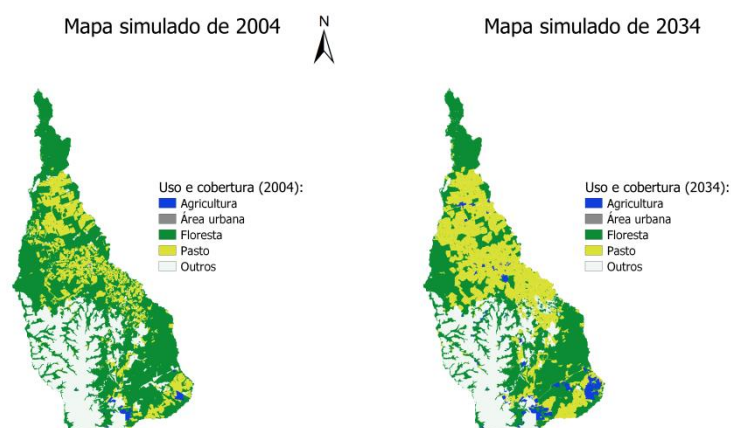


Figura 2 - Simulação do desmatamento de 2004 a 2034.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o modelo possui um ajuste aceitável para modelar a evolução do

desmatamento na área de estudo e as variáveis utilizadas explicam bem o processo de transição de florestas para pastos. Neste contexto, o desmatamento tem maiores chances de ocorrer principalmente em áreas próximas a pastagens e a estradas e com distancia acima de 1,5 Km de áreas preservadas. Com isso percebemos a influência dos pesos atribuídos as variáveis: distancia para áreas de pasto, distancia para áreas de intensificação pecuária, distancia para áreas preservadas e distancia para estradas.

Verificou-se também que as áreas protegidas exercem papel fundamental para proteção e conservação das florestas, a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos nelas existentes. A ocorrência de desmatamentos é muito menor em áreas próximas a unidades de conservação, já que o uso deste território é restrito, garantindo que as atividades antrópicas sejam limitadas nestas áreas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Cláudio Aparecido de et. al. Mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal Brasileira com alta resolução espacial utilizando dados Landsat-5/TM e MODIS. Acta Amaz. vol.46 no.3 Manaus July./Sept. 2016.
- SOARES-FILHO, B.S et. al. Cenários para pecuária de corte amazônica. 1.ed. - Belo Horizonte : Ed: Centro de Sensoriamento Remoto - IGC/UFMG, 2015. 29p.
- BONHAM-CARTER, G.F. Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS. New York, 1994 - Pergamon/Elsevier, 398 p.
- COSTANZA, R., 1989. Model goodness of fit: a multiple resolution procedure. Ecol. Modelling, 47: 199--215.
- DELANEZE, M. E.; Riedel, P. S.; Marques, M. L.; Ferreira, M. V.. Modelagem dinâmica espacial para o monitoramento do crescimento urbano no entorno do duto orbel. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, N0 66/3, p. 473-484, Mai/Jun/2014.
- RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. Nova Economia, v. 19, n. 1, 26 jan. 2011.
- MAS, Jean-Francois et. al. Inductive pattern-based land use/cover change models: A comparison of four software packages. Environmental Modelling and Software, Elsevier, 2014, pp.94-111. Disponível em <10.1016/j.envsoft.2013.09.010>. <hal-01187569>. Acesso em: 15 set. 2018.